

P ENT COOPERATION TREA

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

IGARASHI, Takao
Mitsui-Sumitomo Bank Building
7th Floor
18-19, Nishiki 2-chome
Naka-ku, Nagoya-shi
Aichi 460-0003
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 18 juillet 2001 (18.07.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference PF14F480	
International application No. PCT/JP00/06683	International filing date (day/month/year) 27 septembre 2000 (27.09.00)

1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant ☐ the inventor ☒ the agent ☐ the common representative

Name and Address

1) IGARASHI, Takao 2) SHIMOIDE, Takashi
Chuo Fushimi Building 3F
3-2, Nishiki 1-chome, Naka-ku
Nagoya-shi, Aichi 460-0003
Japan

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

1) IGARASHI, Takao 2) SHIMOIDE, Takashi
Mitsui-Sumitomo Bank Building
7th Floor
18-19, Nishiki 2-chome
Naka-ku, Nagoya-shi
Aichi 460-0003
Japan

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☒ the elected Offices concerned
☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:
The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Susumu Kubo

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

P ENT COOPERATION TREA

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 05 July 2001 (05.07.01)	
International application No. PCT/JP00/06683	Applicant's or agent's file reference PF14F480
International filing date (day/month/year) 27 September 2000 (27.09.00)	Priority date (day/month/year) 28 September 1999 (28.09.99)
Applicant NISHII, Mikito et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

26 February 2001 (26.02.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer H. Zhou Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4-7
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PF14F480	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/06683	International filing date (day/month/year) 27 September 2000 (27.09.00)	Priority date (day/month/year) 28 September 1999 (28.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C09K 5/10, H01M 8/02, C23F 11/10		
Applicant TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>4</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 26 February 2001 (26.02.01)	Date of completion of this report 02 July 2001 (02.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPT)

I. Basis of the report**1. With regard to the elements of the international application:***

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-21, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages 11-17, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages 1-10, filed with the letter of 08 June 2001 (08.06.2001)
- ☒ the drawings:
pages 1-6, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

None of the documents cited in the ISR describes "a coolant for fuel cells including a specific rust preventative" and "a coolant cleaning method wherein a cooling agent containing a specific rust preventative is regenerated using an ion exchange resin or a chelate resin," nor are such matters obvious to a party skilled in the art.

Therefore, the inventions relating to claims 1 to 17 appear to possess novelty and involve an inventive step.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 4 月 5 日 (05.04.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/23495 A1

(51) 国際特許分類: C09K 5/10, H01M 8/02, C23F 11/10

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/06683

(22) 国際出願日: 2000 年 9 月 27 日 (27.09.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平11/273813 1999 年 9 月 28 日 (28.09.1999) JP
特願2000/176464 2000 年 6 月 13 日 (13.06.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西井幹人 (NISHII, Mikito) [JP/JP]. 谷川正峰 (TANIKAWA,

Masamine) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 渡辺久記 (WATANABE, Hisanori) [JP/JP]. 黒川佳久 (KUROKAWA, Yoshihisa) [JP/JP]. 杉山 智 (SUGIYAMA, Satoshi) [JP/JP]. 八重田一人 (YAEDA, Kazuhito) [JP/JP]; 〒424-8558 静岡県清水市吉川813番地 日本ケミカル工業株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 五十嵐孝雄, 外 (IGARASHI, Takao et al.); 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦一丁目3番2号 中央伏見ビル3階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, US.

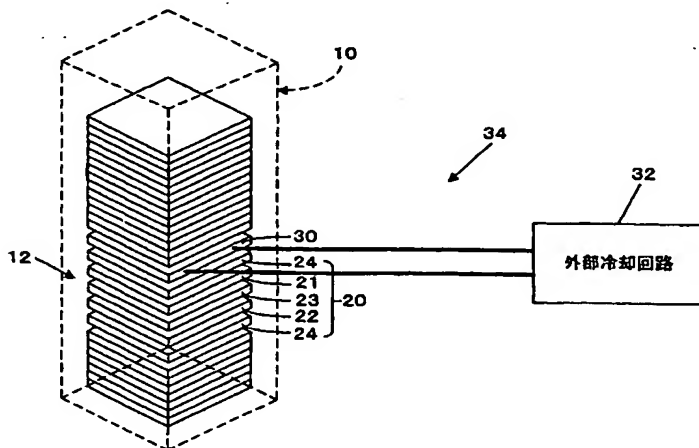
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: COOLANT, METHOD OF ENCAPSULATING COOLANT, AND COOLING SYSTEM

(54) 発明の名称: 冷却液、冷却液の封入方法および冷却システム



32... EXTERNAL COOLING CIRCUIT

(57) Abstract: A coolant for cooling a stack of fuel cells which comprises a base comprising a mixture of water and a glycol and a rust preventive which keeps the conductivity of the coolant low and keeps the hydrogen ion exponent of the coolant at approximately 7. The rust preventive can contain at least either of an alkaline additive based on at least one ethanolamine compound selected among triethanolamine, diethanolamine, and monoethanolamine and an acidic additive selected from the group consisting of triazole compounds, phosphoric acid compounds, and organic phosphoric acid compounds.



(57) 要約:

燃料電池スタック冷却用の冷却液は、水とグリコール類の混合溶液からなる基剤と、冷却液の導電率を低導電率にて維持すると共に冷却液の水素イオン指数をほぼ中性に維持する防錆添加剤とを含有する。この防錆添加剤には、トリエタノールアミン、ジエタノールアミン、およびモノエタノールアミンを含むエタノールアミン系のアルカリ性添加剤およびトリアゾール類、リン酸類および有機リン酸類から構成される群から選択される酸性添加剤の少なくとも一方が含まれ得る。

明 細 書

冷却液、冷却液の封入方法および冷却システム

技術分野

- 5 本発明は、冷却液、冷却液の封入方法および冷却液を用いた冷却システムに関する。より詳細には、燃料電池を冷却するための冷却液、燃料電池冷却システムの冷却回路に冷却液を封入する方法および燃料電池の冷却システムに関する。

背景技術

- 10 一般的に、燃料電池のスタックは複数の単電池の積層構造体であり、数層の単電池から構成されるサブスタック毎にスタック（単電池）を冷却するための冷却板が介装されている。冷却板内部には冷却液通路が形成されており、その冷却液通路を冷却液が流れることによってスタックが冷却される。このように、燃料電池の冷却液は、発電を実行しているスタック内、すなわちサブスタック間を循環
- 15 するため、スタック外部への漏電および冷却液の抵抗に起因する発電効率の低下（エネルギーロスの軽減）を防止するために高い絶縁性能が要求される。これら絶縁性能の確保、冷却効率の確保等の要求を満たすため、従来技術では純水が冷却液として用いられてきた。これら要求の他に、燃料電池スタック用冷却液には、冷却板の製品寿命を長く維持するために防錆性も要求される。この要求に対して
- 20 は、一般的に、冷却板に防錆性の高いステンレス材料を用いたり、特開平 2-21572 号公報に開示されているように冷却液中に鉄イオンを添加することによって対処されてきた。

- しかしながら、このような従来の対処方法は、いわゆる固定式、設置型の中・大型燃料電池、常時作動型の燃料電池に対しては効果を奏し得るが、例えば、車
- 25 両に搭載される燃料電池といった非設置型の小型の燃料電池、間欠作動型の燃料

電池に対しては必ずしも有効であるとはいえなかった。

例えば、間欠運転型、非設置型の燃料電池の場合、冷却液は非動作時に周囲温度にまで低下するため、周囲温度が氷点下以下となる条件下では不凍性を備えることが要求される。冷却液が凍結した場合には、冷却板等を含む冷却回路が損傷を受けることがあるからである。また、冷却回路が損傷を受けた場合には、燃料電池がその機能を十分に発揮しないおそれがある。

ここで、不凍性を考慮した場合、例えば、冷却液として、内燃機関冷却用の冷却液を不凍性冷却液として使用することが考えられ得る。ところが、内燃機関冷却用の冷却液は本質的に電気の発生しない部分において用いられるため、低導電性が考慮されておらず、極めて高い電気導電率を有している。一方、燃料電池スタックの冷却管には電気が流れているため、冷却液の電気伝導率が高いと燃料電池で生じた電気が冷却液へと流れ、電気を損出する。したがって、燃料電池スタックを冷却する冷却液としては不適當である。

また、車両搭載用等の非設置型の燃料電池の場合には、冷却回路を含む燃料電池システムの軽量化は重要な克服課題である。したがって、軽量化の観点から、今後は冷却板、熱交換器等に、例えば、アルミニウム材料をはじめとする熱伝導性の高い軽金属が用いられることが予想される。これら軽金属は、一般的に、ステンレス材料ほど高い防錆性を有しおらず、したがって、冷却液自身が防錆性を有することが要求される。

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、燃料電池スタック用の冷却液として低導電性、防錆性、高熱伝達性および不凍性を備える燃料電池の冷却液を提供することを目的とする。

発明の開示

上記課題を解決するために本発明の第1の態様は、水を含む基剤と、前記冷却

液の導電率を低導電率にて維持すると共に前記冷却液の水素イオン指数をほぼ中性に維持する防錆添加剤とを含む冷却液を提供する。

本発明の第1の態様によれば、低導電性、防錆性、高熱伝達性および不凍性を満たす冷却液を実現することができる。

- 5 本発明の第1の態様に係る冷却液において、前記基剤は、さらにグリコール類を含む混合溶液であってもよい。記防錆添加剤は、弱アルカリ性添加剤および弱酸性添加剤のうち少なくとも一方を含んでも良く、あるいは、アルカリ性添加剤と酸性添加剤とを含むことができる。さらに、前記アルカリ性添加剤はエタノールアミン系の物質であっても良い。また、前記エタノールアミン系物質は、トリ
- 10 エタノールアミン、ジエタノールアミン、およびモノエタノールアミンを含むことができる。

- 本発明の第1の態様に係る冷却液において、前記酸性添加剤はトリアゾール類、リン酸類および有機リン酸類から構成される群から選択されることができる。また、前記防錆添加剤は前記冷却液を水素イオン指数約6～約9の範囲に維持するものであっても良い。さらに、前記防錆添加剤は前記冷却液を約100 μ S/cm未満の低導電率に維持するものであっても良い。またさらに、前記防錆添加剤は特にアルミニウム材料に対して防錆性を有することができる。
- 15

- 本発明の第1の態様に係る冷却液において、前記防錆添加剤は、ノニオン系物質であっても良く、前記ノニオン系物質は、糖類および非イオン界面活性剤の少なくとも一方を含んでもよい。また、前記冷却液は、イオン交換樹脂およびキレート樹脂を用いた冷却液精製システムによって再生されても良く、さらに脱酸素処理が施されていても良い。防錆添加剤としてノニオン系物質を用いる場合には、冷却液中で防錆添加剤がイオン化せず、イオン交換樹脂およびキレート樹脂を用いることによりイオン化している不純物のみを容易に取り除くことができる。
- 20
- 25 また、脱酸素処理により冷却液の品質の劣化を長期にわたり防止することができる

る。

本発明の第 2 の態様は、本発明の第 1 の態様に係る冷却液を燃料電池のスタック冷却回路に封入するための方法を提供する。この方法は、前記冷却液に対して脱酸素処理を施し、脱酸素処理された前記冷却液を不活性ガスと共に前記冷却回路に封入することを特徴とする。

本発明の第 2 の態様によれば、冷却回路中の冷却液の品質の劣化を長期にわたり防止することができる。

本発明の第 3 の態様は、燃料電池のスタック冷却システムを提供する。この冷却システムは、本発明の第 1 の態様に係る冷却液と、その冷却液と不活性ガスとが封入されている冷却回路とを備えることを特徴とする。

本発明の第 3 の態様によれば、冷却システムは、低導電性、防錆性、高熱伝達性および不凍性を有することができる。また、冷却回路中の冷却液の品質の劣化を長期にわたり防止することができる。

本発明の第 4 の態様は、冷却液の浄化方法を提供する。本発明の第 4 の態様に係る冷却液の浄化方法は、水を含む基剤を調整し、前記冷却液の導電率を低導電率にて維持すると共に前記冷却液の水素イオン指数をほぼ中性に維持する防錆添加剤を調整し、イオン交換樹脂またはキレート樹脂を用いて前記基剤と前記防錆添加剤を混合した冷却液の劣化物のみを定期的に除去することを特徴とする。

本発明の第 4 の態様に係る冷却液の浄化方法によれば、低導電性、防錆性、高熱伝達性および不凍性を満たす冷却液の品質劣化を長期にわたり防止することができる。なお、基剤の調整に際しては、水に加えてグリコール類を用いても良い。また、防錆添加剤の調整に際しては、ノニオン系物質を用いて調整してもよい。

25 図面の簡単な説明

図 1 は本発明に従う第 1 実施例～第 9 実施例において用いた冷却液の組成並びに水素イオン指数 (pH)、および比較例 1～比較例 6 の冷却液の組成並びに pH を示す表である。

図 2 は、図 1 に列挙した第 1 実施例～第 9 実施例、並びに比較例 1～比較例 6 に対する各種試験結果を示す表である。

図 3 は、エチレングリコール 50 %希釈液にクエルセチンを添加した場合の導電率の推移を示すグラフである。

図 4 は、第 2 の発明の実施の形態が適用され得る燃料電池スタック冷却システムの構成図である。

10 図 5 は、単電池 20 の積層構造を示す分解斜視図である。

図 6 は、第 3 の発明の実施の形態に従う、第 1 の発明の実施の態様に係る冷却液を製造する工程の概略を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

15 ・第 1 の発明の実施の形態：

以下、本発明に係る冷却液について図 1 および図 2 を参照して説明する。

先ず、図 1 を参照して各冷却液の特性について説明する。図 1 は本発明に従う第 1 実施例～第 9 実施例において用いた冷却液の組成並びに水素イオン指数 (pH)、および比較例 1～比較例 6 の冷却液の組成並びに pH を示す表である。図 2
20 は図 1 に示した第 1 実施例～第 9 実施例において用いた冷却液および比較例 1～比較例 6 の冷却液の比較試験結果を示す表である。なお、図 1 中においては、第 1 実施例～第 9 実施例を実施例 1～実施例 9 として示す。

第 1 実施例の冷却液は、基剤としてエチレングリコール (50 重量%) およびイオン交換水 (48.9 重量%) を含み、防錆添加剤としてトリエタノールアミン (1.0 重量%) およびオルトリン酸 (0.1 重量%) を含む。エチレングリコ
25

ールはプロピレングリコールと共にグリコール類に属すると共に、混合対象の溶液に不凍性特性をもたらす物質として周知である。また、イオン交換水とグリコール類の混合溶液である基剤は、車両の内燃機関用冷却液として一般的に用いられていることから理解されるように、熱伝導特性に優れている。

- 5 ここで、トリエタノールアミンはエタノールアミン系のアルカリ性防錆添加剤であり、オルト燐酸は燐酸類に属する酸性防錆酸化剤である。この第1実施例の冷却液はpH 8.1である。なお、防錆性能確保および導電率抑制の観点からトリエタノールアミンは0.1～3.0重量%の範囲で添加可能であり、オルト燐酸は0.1～1.0重量%の範囲で添加可能である。かかる場合、イオン交換水の重量%を調整することで全体の組成が100重量%に調整される。また、トリエタノールアミンに代えてモノエタノールアミン、ジエタノールアミンといった他のエタノールアミン系物質を用いても良く、オルト燐酸に代えて他の燐酸類物質を用いても良い。
- 10

- 第2実施例の冷却液は、基剤としてエチレングリコール（50重量%）およびイオン交換水（49.655重量%）を含み、防錆添加剤としてトリエタノールアミン（0.34重量%）およびホスホン酸（0.005重量%）を含む。ホスホン酸は有機燐酸類に属する酸性防錆酸化剤である。この第2実施例の冷却液はpH 8.1である。なお、防錆性能確保および導電率抑制の観点からトリエタノールアミンは0.1～3.0重量%の範囲で添加可能であり、ホスホン酸は0.001～0.01重量%の範囲で添加可能である。かかる場合、イオン交換水の重量%を調整することで全体の組成が100重量%に調整される。また、トリエタノールアミンに代えてモノエタノールアミン、ジエタノールアミンといった他のエタノールアミン系物質を用いても良く、ホスホン酸に代えて他の有機燐酸類物質を用いても良い。
- 15
- 20

- 25 第3実施例の冷却液は、基剤としてエチレングリコール（50重量%）および

イオン交換水（４９．９重量％）を含み、防錆添加剤としてベンゾトリアゾール（０．１重量％）を含む。ベンゾトリアゾールはトリアゾール類に属する酸性防錆酸化剤である。この第３実施例の冷却液はｐＨ６．２である。なお、防錆性能確保および導電率抑制の観点からベンゾトリアゾールは０．１～０．６重量％の範囲で添加可能である。かかる場合、イオン交換水の重量％を調整することで全体の組成が１００重量％に調整される。また、ベンゾトリアゾールに代えて他のトリアゾール類を用いても良い。

以下の第４実施例～第９実施例の冷却液は、防錆添加剤として水溶液中にてイオン化しないノニオン系物質を用いた点に特徴を有する。ノニオン系物質には、糖類、非イオン系界面活性剤等が含まれる。

第４実施例の冷却液は、基剤としてエチレングリコール（５０重量％）およびイオン交換水（４９．９５重量％）を含み、防錆添加剤としてノニオン系物質であり配糖類の一種であるクエルセチン（3,3',4',5,7-pentahydroxyflavone）（０．０５重量％）を含む。この第４実施例の冷却液はｐＨ７～８である。なお、防錆性能確保および導電率抑制の観点からクエルセチンは０．００５～０．２重量％の範囲で添加可能である。かかる場合、イオン交換水の重量％を調整することで全体の組成が１００重量％に調整される。

第５実施例の冷却液は、基剤としてエチレングリコール（５０重量％）およびイオン交換水（４９．９０重量％）を含み、防錆添加剤として単糖類の一種であるグルコース（０．１０重量％）を含む。この第５実施例の冷却液はｐＨ７～８である。なお、防錆性能確保および導電率抑制の観点からグルコースは０．０５～０．５重量％の範囲で添加可能である。かかる場合、イオン交換水の重量％を調整することで全体の組成が１００重量％に調整される。

第６実施例の冷却液は、基剤としてエチレングリコール（５０重量％）およびイオン交換水（４９．９０重量％）を含み、防錆添加剤として少糖類の一種であ

るマルトース（0.10重量％）を含む。この第6実施例の冷却液はpH7～8である。

第7実施例の冷却液は、基剤としてエチレングリコール（50重量％）およびイオン交換水（49.50重量％）を含み、防錆添加剤として少糖類の一種であるマルトース（0.50重量％）を含む。この第7実施例の冷却液はpH7～8である。

第8実施例の冷却液は、基剤としてエチレングリコール（50重量％）およびイオン交換水（49.90重量％）を含み、防錆添加剤として非イオン系界面活性剤の一種であるアルキルグルコシド（0.10重量％）を含む。この第8実施例の冷却液はpH7～8である。なお、防錆性能確保および導電率抑制の観点からアルキルグルコシドは0.05～0.5重量％の範囲で添加可能である。かかる場合、イオン交換水の重量％を調整することで全体の組成が100重量％に調整される。

第9実施例の冷却液は、基剤としてエチレングリコール（50重量％）およびイオン交換水（49.90重量％）を含み、防錆添加剤として非イオン系界面活性剤の一種であるポリオキシエチレン（POE）ソルビタンモノパルミテート（0.10重量％）を含む。この第9実施例の冷却液はpH7～8である。なお、防錆性能確保および導電率抑制の観点からPOEソルビタンモノパルミテートは0.05～0.5重量％の範囲で添加可能である。かかる場合、イオン交換水の重量％を調整することで全体の組成が100重量％に調整される。

なお、本発明の実施の形態では、燃料電池が車両に搭載される際には、冷却板並びに冷却回路中の熱交換器等の材質として、アルミニウムおよびアルミニウム合金が用いられることを考慮し、特にアルミニウム材料に対する防食性等を考慮した。燃料電池を車載する際には、軽量化、低コスト化等が要求されることとなり、これら要求に応え得る材料として現在でも車両用ラジエタ等に多用されてい

るアルミニウム材料が適当と考えられるからである。

したがって、第1実施例～第9実施例において用いられる各防錆添加剤は、あくまで、例示であり、この他にもアルミニウム材料に対して良好な防錆性を示す防錆剤が用いられ得る。あるいは、アルミニウム材料以外の材料が用いられる際

5 には、用いられる材料に対して防錆性を備える防錆添加剤を用いればよい

比較例1の冷却液は、一般的に自動車の内燃機関冷却用に用いられる冷却液であり、基剤としてエチレングリコール（50重量%）およびイオン交換水（46.78重量%）を含み、防錆添加剤としてオルトリン酸（0.2重量%）、ベンゾトリアゾール（0.1重量%）、硝酸ナトリウム（0.1重量%）、モリブデン酸ナトリウム（0.2重量%）、安息香酸ナトリウム（2.5重量%）および水酸化ナトリウム（0.12重量%）を含む。比較例1の冷却液のpHは7.3である。

比較例2の冷却液は、エチレングリコール（50重量%）およびイオン交換水（50重量%）を含む冷却液であり、防錆添加剤を含まない場合におけるエチレングリコール-イオン交換水系の特性を検討するために用いた。この冷却水はpH 6.8である。

比較例3の冷却液は、プロピレングリコール（50重量%）およびイオン交換水（50重量%）を含む冷却液であり、防錆添加剤を含まない場合におけるプロピレングリコール-イオン交換水系の特性を検討するために用いた。この冷却水はpH 6.8である。

20 比較例4の冷却液は、グリセリン（50重量%）およびイオン交換水（50重量%）を含む冷却液であり、比較参照のために用いた。

比較例5は一般の水道水（100重量%）であり、水道水の特性を検討するために用いた。

比較例6は、従来より、燃料電池冷却用冷却液として用いられているイオン交換水（100重量%）であり、比較参照のために用いた。

上記各実施例および比較例におけるpH調整にあたっては、従来のようにpH調整剤（例えば、水酸化カリウム等）を用いることなく、防錆添加剤の添加量を調整することによってpH6～9の範囲に収まるように調整した。なお、pH測定は市販のpH計測器を用いて25℃で実施した。

- 5 次に、図2を参照して各種比較試験の結果を説明、検討する。図2は図1に列挙した第1実施例～第9実施例、並びに比較例1～比較例6に対する各種試験結果を示す表である。

10 先ず、導電率（電気伝導度）（ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）の試験結果について比較する。この導電率試験は、試験対象の冷却液中に2本の電極を投入し、これら電極間における電流の流れ易さを計測する試験であり、その方法は当業者にとって周知である。なお、本発明の実施の形態においては、市販の導電率計を用いて25℃の条件下で測定した。なお、図2中においては、第1実施例～第9実施例を実施例1～実施例9として示す。

15 先ず、従来より自動車の内燃機関冷却用に用いられてきた冷却液である比較例1について検討すると、導電率は5960（ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）であり、他の各実施例および比較例と比較して極めて高い導電率を示した。これは、比較例1が添加物として水酸化ナトリウム、硝酸ナトリウムといった微量でも高い導電率をもたらす強電解質物質を含んでいることが原因と考えられる。この他に、従来より防錆剤として広く用いられてきた物質には、硝酸ナトリウム、モリブデン酸ナトリウム、安息香酸ナトリウム等があり、また、溶液の中和剤として用いられてきた物質には水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等がある。

20 また、比較例5もその性質上、種々のイオンを含有しており、286（ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）という高い導電率を示した。これに対して、比較例4はイオンをほとんど有しないので1.8（ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）という比較的低い導電率を示した。また、従来より燃料電池用冷却液として用いられてきたイオン交換水（比較例6）は、イ

オンをほとんど含有しないので、 $0.88 (\mu S/cm)$ という最も低い導電率を示した。

第2実施例の導電率は $5.01 (\mu S/cm)$ であり、この導電率は、第2実施例の冷却液の基剤である比較例2の導電率 $3.46 (\mu S/cm)$ と近似する
5 値を、また同じグリコール類に属するプロピレングリコールを含有する比較例3の導電率 $1.63 (\mu S/cm)$ に近い値を示した。

また、第3実施例の導電率は $2.11 (\mu S/cm)$ であり、この導電率は、第3実施例の冷却液の基剤である比較例2の導電率 $3.46 (\mu S/cm)$ および同じグリコール類に属するプロピレングリコールを含有する比較例3の導電率
10 $1.63 (\mu S/cm)$ とほぼ同一の値を示した。

溶液中のイオン濃度を増大させる電解質物質である添加剤の添加は、通常、導電率を増大させる傾向にある。しかしながら、第2実施例および第3実施例における冷却液においては、添加剤の添加による導電率変化は無視できる。

第4実施例および第7実施例の導電率はそれぞれ $5.3 (\mu S/cm)$ および
15 $5.0 (\mu S/cm)$ であり、この導電率は、第4実施例および第7実施例の冷却液の基剤である比較例2の導電率 $3.46 (\mu S/cm)$ と近似する値を示した。

第5実施例、第6実施例、第8実施例および第9実施例の導電率は、それぞれ、 $3.6 (\mu S/cm)$ 、 $3.5 (\mu S/cm)$ $3.2 (\mu S/cm)$ $4.4 (\mu S/cm)$ であり、この導電率は、第5、第6、第8および第9実施例の冷却液の基剤である比較例2の導電率 $3.46 (\mu S/cm)$ とほぼ同一の値を示した。
20

第4実施例～第9実施例に用いた防錆添加剤は、溶液中にてイオン化しないノニオン系の物質であるため、理論的には溶媒の有する導電率と同一の値を取ることが予想される。実験結果としての第4実施例～第9実施例では、いずれの実施
25

例においても、溶媒が有する導電率とほぼ同一、あるいは、極めて近似する値を示すことが確認された。したがって、第4実施例～第9実施例における冷却液においては、添加剤の添加による導電率変化は無視できる。

ここで、第4実施例において防錆添加剤として用いたクエルセチンについてその添加量と導電率との関係を図3を参照して説明する。図3はエチレングリコール50%希釈液にクエルセチンを添加した場合の導電率の推移を示すグラフであり、横軸はクエルセチン添加量(ppm)を縦軸は導電率($\mu\text{S}/\text{cm}$)を示す。図3から理解されるように、クエルセチン添加量が700ppmまでは導電率は約5~6($\mu\text{S}/\text{cm}$)であり、添加量によらず溶媒(例えば、比較例2)が示す導電率3.5($\mu\text{S}/\text{cm}$)と近似した導電率を示している。また、クエルセチン添加量が700ppmを超えた後も、導電率は増加するものの、その値は、例えば、クエルセチン添加量1000ppmにおいて約7($\mu\text{S}/\text{cm}$)である。したがって、ノニオン系物質であるクエルセチンは、その添加量によらず低い導電率を示すことが理解され、低い導電率が要求される冷却液にとって良好な防錆添加剤であるということができる。

第1実施例の導電率は29.0($\mu\text{S}/\text{cm}$)であり、比較例2および比較例3の導電率(5.01($\mu\text{S}/\text{cm}$), 3.46($\mu\text{S}/\text{cm}$))と比較すると高いが、その値は比較例5の1/10であり、さらに比較例1の1/100以下である。

このように、第1実施例～第3実施例に係る冷却液のpH調整は、防錆添加剤の有する酸性、アルカリ性の特性を利用して調整されるので、pH調整剤を用いる場合と比較して、冷却液の導電率は極めて低い値に維持される。また、第4実施例～第9実施例に係る冷却水の防錆添加剤は中性であるとともにノニオン系物質であるため、pH調整することなく冷却液の導電率を溶媒の導電率とほぼ同一の値に維持することができる。

次に試験対象金属が不動態化される電流である不動態化電流密度（不動態化保持電流）（ $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ ）について比較する。この試験では、試験試料であるアルミニウム材料（AC2A）を一方の電極に用い、白金電極を他方の電極に用い、両電極を図1に示す各冷却液（ 88°C 、 300ml ）中に浸し、 N_2 $10\text{ml}/\text{min}$ でバブリングを行い、冷却液に脱酸素処理を施した状態で両電極間を流れる電流を計測した。電流密度は、試験材料が電気分解する際に単位面積あたりに発生する電流の大きさを示しており、一般的に、電流密度が高いほど、試験材料が溶けだし易い、すなわち腐食され易いことを意味する。したがって、本試験では、電流密度が高いほどアルミニウム材料の腐食速度が高いことを意味する。

- 10 なお、図2中にて測定値をカッコで括る第4実施例～第9実施例、および比較例2～比較例4については測定の際、指示電解質として HCO_3^- を 50ppm 添加して測定を実行した。指示電解質として HCO_3^- を 50ppm 添加したものでは、 HCO_3^- （イオン）が溶存しているため、電流密度の値が高くなっている。

- 15 また、第1実施例～第3実施例、比較例1～比較例3、および比較例5については、Air通気下での実験も実施した。

- 第1実施例は N_2 通気下で $4.8 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、Air通気下で $2.4 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、第2実施例は N_2 通気下で $11 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、Air通気下で $12 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、第3実施例は N_2 通気下で $2.4 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、Air通気下で $2.4 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ の不動態化電流密度をそれぞれ示した。また、第20 4実施例は $7 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、第5実施例は $15 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、第6実施例は $16 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ の不動態化電流密度をそれぞれ示した。さらに、第7実施例は $16 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、第8実施例は $60 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、第9実施例は $80 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ の不動態化電流密度を示した。

- 25 これに対して、比較例1は N_2 通気下で $3.0 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、Air通気下で $3.0 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、比較例2は N_2 通気下で $100 (\mu\text{A}/\text{cm}^2)$ 、Ai

r 通気下で $2.0 (\mu A/cm^2)$ 、比較例 3 は N_2 通気下で $100 (\mu A/cm^2)$ 、Air 通気下で $1.3 (\mu A/cm^2)$ の不動態化電流密度をそれぞれ示した。また、比較例 4 は $100 (\mu A/cm^2)$ 、比較例 5 は N_2 通気下で $76 (\mu A/cm^2)$ 、Air 通気下で $210 (\mu A/cm^2)$ の不動態化電流密度をそれぞれ示した。

したがって、第 1 実施例～第 7 実施例に係る冷却液は、比較例 2 ないし比較例 5 の冷却液と比較してアルミニウム材料が腐食しにくい冷却液であるといえる。特に、第 4 実施例～第 7 実施例に係る冷却液には指示電解質が含まれているにも拘わらず極めて低い不動態化電流密度を示し、本来的にアルミニウム材料を腐食しにくい冷却液であることが理解される。

また、第 8 実施例および第 9 実施例に係る冷却液は、第 1 実施例～第 7 実施例に係る冷却液と比較すれば高めの値を取るが、比較例 2 ないし比較例 4 と比較すればアルミニウム材料が腐食しにくい冷却液であるといえる。なお、指示電解質を含まない比較例 1 の冷却液は、同様に指示電解質を含まない第 1 実施例～第 3 実施例に係る冷却液とほぼ同等の低い不動態化電流密度を示すが、その導電率が極めて高いので冷却液として適当でないのは既述の通りである。さらに、比較例 5 の冷却液に至っては、第 1 実施例～第 3 実施例に係る冷却液と比較して不動態化電流密度も高く、その導電率も高いので冷却液として適当でない。

最後に、金属防食性試験、ここでは冷却液中におけるアルミニウム材料の腐食減量（単位面積当たりの質量減： mg/cm^2 ）を測定する試験について検討する。この試験は、 $88^\circ C$ に加熱された各冷却溶液中にアルミニウム材料を空気通気の下、360 時間放置することにより行われた。また、この試験は第 1 実施例～第 7 実施例、および比較例 1～比較例 3、比較例 5、比較例 6 については Air 通気の下 2 回実施し、第 1 実施例、第 3 実施例、および比較例 3 については N_2 通気の下 2 回実施した。表中の金属防食試験の負の値はアルミニウム材料が腐

食されたことを意味し、他はアルミニウム材料が腐食されず、その表面に何らかの物質が付着したことを意味する。

最も腐食が懸念される比較例5は、1回目、 $-0.52 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $-0.43 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示した。また、各実施例の基剤である比較例2は、1回目、 $-0.12 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $0.10 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示し、グリコール類に含まれるプロピレングリコールを含む比較例3は、1回目、 $-0.12 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $0.09 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示した。

これに対して、第1実施例は、1回目、 $0.01 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $-0.01 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示し、第2実施例は、1回目、2回目共に -0.04 の腐食量を示し、第3実施例は、1回目、 $0.04 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $0.15 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示した。第4実施例は、1回目、 $-0.02 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $0.01 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示し、第5実施例は、1回目、2回目共に $-0.02 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示し、第6実施例は、1回目、 $-0.03 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $-0.01 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示し、第7実施例は、1回目、 $0.00 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $-0.02 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示した。

したがって、第1～第7実施例のいずれの実施例においても、比較例4が示した数値を大きく下回ると共に、その基剤である比較例2との対比においても防食性を向上させていることが分かる。

なお、比較例6は、1回目、2回目共に $0.10 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示し、比較例1は、1回目、 $-0.02 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $0.03 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示した。

これら比較例と比較しても、各実施例はほぼ同等の腐食量、あるいは、より少ない腐食量を示している。

次に、第1実施例、第3実施例、および比較例3に係る冷却液に対する N_2 通気の下での腐食量について検討する。第1実施例は、1回目、 $0.00 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $-0.01 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示し、第3実施例は、1回目、 $0.04 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $0.05 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示し、比較例3は、1回目、 $0.02 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ 、2回目、 $0.04 \text{ (mg/cm}^2\text{)}$ の腐食量を示した。

これら各腐食量をAir通気の場合と比較すると、第1実施例については同様の結果が得られ、第3実施例についてはほぼ同様の結果が得られた。これに対して、比較例3では、 N_2 通気により腐食が防止された結果が得られた。すなわち、窒素(N_2)等の不活性ガスを吹き込む脱酸素処理を実施することによって、冷却液中の溶存酸素が減少し、アルミニウム材料の腐食を抑制できることが示された。したがって、窒素ガス等を用いて冷却液を脱酸素処理することにより、冷却液回路を形成する材料として用いられるアルミニウム材料の腐食を防止することができる。

以上の比較試験結果を振り返ると、比較例6の冷却液、すなわち、これまで用いられてきたイオン交換水(純水)は、導電率、腐食減量の各試験結果において、良好な数値を示している。しかしながら、イオン交換水は、氷点下以下の環境下において凍結してしまう。そのため、冷却液としてイオン交換水を用いた場合、氷点下以下の環境下に置かれる可能性のある燃料電池では、凍結防止回路を備え、凍結防止回路を常時運転しなければならない。しかしながら、非設置型、間欠作動型の燃料電池に対して凍結防止回路を設けることは困難である。したがって、氷点下以下の環境下に置かれる可能性のある非設置型、間欠作動型の燃料電池にイオン交換水を用いるのは不適當である。

また、比較例1の冷却液、すなわち、従来の内燃機関冷却用の冷却液は、不凍性、防錆性等に関しては良好な結果を示すものの、その導電率は極めて高く、低

導電率性能が要求される燃料電池スタック冷却用の冷却液には不向きである。

- さらに、比較例 2 および比較例 3 の冷却液、すなわち、第 1 実施例～第 3 実施例の基剤、およびその基剤と同等な基剤を全成分とする冷却液は、導電率、不凍性については良好な結果を示すものの、防食性（防錆性）の観点からは、燃料電池スタック冷却用の冷却液として不向きである。

したがって、第 1 実施例～第 9 実施例の冷却液の組成は、不凍性、防錆性、導電率、熱伝導率の観点から、燃料電池スタック用の冷却液として好適であることが分かる。

- 上記した pH 測定、導電率試験は 1 a t m、25℃の条件下で行い、金属防食試験、不動態化電流密度試験は 1 a t m、88℃の条件下で行ったが、これら圧力下、温度下だけでなく、使用条件、例えば、1～1.9 a t m、-35℃～100℃において、pH を約 6～約 9、導電率を約 100 μ S / c m 未満となるように添加剤を調整することが望ましい。

- また、第 3 実施例では弱酸性のベンゾトリアゾールを用いて冷却液を調整したが、弱アルカリ性のエタノールアミン系の添加剤を用いて、所望の防錆性、導電率、pH に冷却液を調整してもよい。

なお、第 1 実施例～第 9 実施例、および比較例 1～比較例 3 の凍結温度は氷点下 30℃であり、比較例 5 および比較例 6 の凍結温度は 0℃であった。

・第 2 の発明の実施の形態：

- 第 2 の発明の実施の形態では、第 1 の発明の実施の形態の各実施例である冷却液を冷媒として備える燃料電池のスタック冷却システムについて図 4 および図 5 を参照して説明する。図 4 は本発明の実施の形態が適用され得る燃料電池スタック冷却システムの構成図である。図 5 は、単電池 20 の積層構造を示す分解斜視図である。

- 燃料電池 10 のスタック 12 は積層配置された複数の単電池 20 から構成され

ている。単電池 20 は空気極 21、燃料極 22、空気極 21 および燃料極 22 に挟まれたマトリックス（電解質）23、燃料極 22 および空気極 21 の外側面に配置される緻密質カーボン製のセパレータ 24 を備えている。そして、この単電池 20 が数層積み上げられる毎にセパレータ 24 上にアルミニウム製の冷却セパレータ 30 が配置される。

本実施例において、セパレータ 24 は、端部セパレータ 40、中央セパレータ 50 のいずれかとして構成されている。冷却セパレータ 30 およびこれらのセパレータ 40、50 は、積層面が正形状である板状に形成されている。冷却セパレータ 30、端部セパレータ 40 および中央セパレータ 50 には、その周辺部の 2 カ所（図 5 中の上部両隅）に、断面が円形の冷却液孔 81、82 が形成されている。この冷却液孔 81、82 は、上記スタックを形成した際、スタックを積層方向に貫通する冷却液の流路を形成する。また、上記三種類のセパレータの積層面の各辺の縁付近には、それぞれの辺に沿って、細長い一対の燃料ガス孔 83、84 および一対の酸化ガス孔 85、86 が形成されている。この燃料ガス孔 83、84 および酸化ガス孔 85、86 は、スタックを形成した際、水素を含有する燃料ガスおよび酸素を含有する酸化ガスの流路を、スタックの積層方向に貫通して形成する。

この冷却セパレータ 30 は、冷却液通路を介して外部冷却回路 32 と接続され、冷却セパレータ 30 を含めて冷却回路 34 が構成される。冷却セパレータ 30 の片面（図 5 中裏面側）には、対向する酸化ガス孔 85、86 間を連絡する複数の平行な溝状のリブ 63 が形成されている。リブ 63 は、スタックを形成した際には隣接する空気極 21 との間に酸化ガス流路を形成する。また、冷却セパレータ 30 の他面（図 5 中正面側）には、既述した冷却液孔 81、82 間を連絡する葛折状の溝 87 が形成されている。スタックを形成する際には、冷却セパレータ 30 は、端部セパレータ 40 と隣接し、このとき溝 87 は、端部セパレータ 40

のフラットな面との間で冷却液路を形成する。

5 端部セパレータ 40 の片面（図 5 中正面側）には、対向する燃料ガス孔 83, 84 間を連絡する複数の平行な溝状のリブ 62 が形成されている。リブ 62 は、スタックを形成した際には隣接する燃料極 22 との間に燃料ガス流路を形成する。
5 端部セパレータ 40 の他面（図 5 中裏面側）は、溝構造のないフラットな面となっている。

中央セパレータ 50 の片面（図 5 中正面側）には、対向する燃料ガス孔 83, 84 間を連絡する複数の平行な溝状のリブ 62 が形成されている。リブ 62 は、スタックを形成した際には隣接する燃料極 22 との間に燃料ガス流路を形成する。
10 中央セパレータ 50 の他面（図 5 中裏面側）には、対向する酸化ガス孔 85, 86 間を連絡し、リブ 62 と直交する複数の溝状のリブ 63 が形成されている。リブ 63 は、スタックを形成した際には、隣接する空気極 21 との間に酸化ガス流路を形成する。

15 なお、上記セパレータ 24（40、50）は、緻密質カーボンによって形成することとしたが、導電性を有する他の部材によって形成することとしてもよい。例えば、剛性および伝熱性を重視して、銅合金やアルミニウム合金などの金属で形成してもよい。

20 冷却回路内の冷却液には、第 1 の発明の実施の形態に係る冷却液（すなわち、第 1 実施例～第 9 実施例の冷却液）が用いられており、また、これら冷却液を冷却回路 34 内に封入する際には、不活性ガス、例えば、窒素ガスが共に封入される。したがって、冷却回路 34 内の空気および冷却液中の溶存酸素は窒素ガスにて置換され、溶存酸素に起因する冷却液の劣化が防止される。このことは、第 1 の発明の実施の形態における試験結果によって裏付けられる。

・ 第 3 の発明の実施の形態：

25 第 3 の発明の実施の態様では、図 6 を参照して第 1 の発明の実施の態様に係る

冷却液の製造方法について説明する。図 6 は第 1 の発明の実施の態様に係る冷却液を製造する工程の概略を示す説明図である。

5 先ず、イオン交換水およびエチレングリコールを用いて基剤を調整する。例えば、製造後冷却液においてエチレングリコールが 50 重量%となるように、防錆添加剤の添加量も考慮して調整する（工程 1）。続いて、アルカリ性添加剤と酸性添加剤とを用いて、あるいは、ノニオン系物質を用いて防錆添加剤を調整する（工程 2）。防錆添加剤としては第 1 の発明の実施の形態にて述べた化学物質を用いることができる。例えば、第 1 実施例の防錆添加剤を調整する場合には、製造後冷却液にてトリエタノールアミンが 1.0 重量%となり、オルトリン酸が 0.1 重量%となるように調整される。

10 基剤と防錆添加剤を調整した後、基剤と防錆添加剤とを混合させて混合溶液とする（工程 3）。混合に際しては、攪拌を同時に実行しても良い。最後に、イオン交換樹脂膜を用いて混合溶液を濾過（精製）して、混合溶液中のイオン化物質を除去する（工程 4）。イオン交換樹脂膜によって精製された混合溶液が第 1 の発明の実施の形態に係る冷却液となる。

かかる製造方法によれば、不凍性、防錆性、導電率、熱伝導率の観点から、燃料電池スタック用の冷却液として好適な冷却液を製造することができる。

20 なお、イオン交換樹脂で精製する場合、イオン交換樹脂膜、繊維状のイオン交換樹脂を用いて精製しても良いし、イオン交換樹脂粒子で充填したカラムに被精製液を通して精製しても良い。また、基剤と防錆添加剤との混合液とイオン交換樹脂を所定時間攪拌し、PTFE製の濾過膜によって混合液を精製しても良い。イオン交換樹脂を使用するに当たっては、混合液を精製する前に、酸溶液（例えば、濃塩酸）によって処理し、イオン交換樹脂に吸着されている金属イオンを除去しておくとも良い。

25 以上、いくつかの発明の実施の形態に基づき本発明に係る燃料電池冷却液、を

説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

- 5 例えば、上記第1の発明の実施の形態の各実施例において用いた各組成成分の比率は例示であり、例えば、トリエタノールアミンは0.1～3.0重量%の範囲で、オルトリン酸は0.1～1.0重量%の範囲で、ホスホン酸は0.001～0.01重量%の範囲で、ベンゾトリアゾールは0.1～0.6重量%の範囲でそれぞれ所望の不凍性、防錆性、導電率、熱伝導率を有し得る。
- 10 また、pH値についても、各実施例は6.2および8.1の値を取るが、特にアルミニウム材料を冷却回路に用いる場合には、pH6～9の範囲の値を取ってもアルミニウム材料は腐食されることはない。

- さらに、第2の発明の実施の形態の説明に際して用いた燃料電池スタック冷却システムの構成図は例示であり、不活性ガスと共に封入される第1の発明の実施
- 15 の形態に係る冷却液を冷却回路の冷媒として備える冷却システムであればこれに限られない。

- また、上記各発明の実施の形態においては、特に、冷却板を含む冷却回路にアルミニウム材料が用いられることを想定して各防錆添加剤、冷却液のpHを決定した。しかしながら、冷却回路に他の材料が用いられることを妨げるものでなく
- 20 、他の材料が用いられる場合には、用いられる材料に適当な防錆添加剤を用い、要求されるpHを実現すればよい。

請求の範囲

1. 冷却液であって、

水を含む基剤と、

前記冷却液の導電率を低導電率にて維持すると共に前記冷却液の水素イオン指

5 数をほぼ中性に維持する防錆添加剤とを含む冷却液。

2. 請求の範囲第1項に記載の冷却液において、

前記基剤はさらに、グリコール類を含む混合溶液であることを特徴とする冷却液。

10

3. 請求の範囲第1項または第2項に記載の冷却液において、

前記防錆添加剤は、弱アルカリ性添加剤および弱酸性添加剤のうち少なくとも一方を含むことを特徴とする冷却液。

15

4. 請求の範囲第1項または第2項に記載の冷却液において、

前記防錆添加剤は、アルカリ性添加剤と酸性添加剤とを含むことを特徴とする冷却液。

5. 請求の範囲第4項に記載の冷却液において、

20 前記アルカリ性添加剤はエタノールアミン系の物質であることを特徴とする冷却液。

6. 請求の範囲第5項に記載の冷却液において、

前記エタノールアミン系物質は、トリエタノールアミン、ジエタノールアミン、
25 およびモノエタノールアミンを含むことを特徴とする冷却液。

7. 請求の範囲第4項ないし第6項のいずれかに記載の冷却液において、
前記酸性添加剤はトリアゾール類、リン酸類および有機リン酸類から構成される群から選択されることを特徴とする冷却液。

5

8. 請求の範囲第1項ないし第7項のいずれかに記載の冷却液において、
前記防錆添加剤は前記冷却液を水素イオン指数約6～約9の範囲に維持することを特徴とする冷却液。

10

9. 請求の範囲第1項ないし第8項のいずれかに記載の冷却液において、
前記防錆添加剤は前記冷却液を約100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 未満の低導電率に維持することを特徴とする冷却液。

15

10. 請求の範囲第1項ないし第9項のいずれかに記載の冷却液において、
前記防錆添加剤は特にアルミニウム材料に対して防錆性を有することを特徴とする冷却液。

20

11. 請求の範囲第1項に記載の冷却液において、
前記防錆添加剤は、ノニオン系物質であることを特徴とする冷却液。

12. 請求の範囲第11項に記載の冷却液において、
前記ノニオン系物質は、糖類および非イオン界面活性剤の少なくとも一方を含むことを特徴とする冷却液。

25

13. 請求の範囲第11項または第12項に記載の冷却液において、

前記冷却液は、イオン交換樹脂またはキレート樹脂を用いた冷却液浄化システムによって再生されることを特徴とする冷却液。

- 1 4. 請求の範囲第 1 項ないし第 1 3 項のいずれかに記載の冷却液において、
5 前記冷却液は脱酸素処理が施されていることを特徴とする冷却液。

1 5. 請求の範囲第 1 項ないし第 1 3 項のいずれかの請求項に記載の冷却液を燃料電池のスタック冷却回路に封入するための方法であって、

前記冷却液に対して脱酸素処理を施し、

- 10 脱酸素処理された前記冷却液を不活性ガスと共に前記冷却回路に封入する方法

1 6. 燃料電池のスタック冷却システムであって、

請求の範囲第 1 項ないし第 1 3 項のいずれかに記載の冷却液と、

- 15 その冷却液と不活性ガスとが封入されている冷却回路とを備える燃料電池の冷却システム。

1 7. 冷却液の浄化方法であって、

水を含む基剤を調整し、

- 20 前記冷却液の導電率を低導電率にて維持すると共に前記冷却液の水素イオン指数をほぼ中性に維持する防錆添加剤を調整し、

イオン交換樹脂またはキレート樹脂を用いて前記基剤と前記防錆添加剤との混合溶液の劣化物を再生する冷却液の浄化方法。

図 1

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
基	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	-	-	-	-
剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.00	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.00	-	-
イオン交換水	48.90	49.655	49.90	49.95	49.90	49.90	49.50	49.90	49.90	46.78	50.00	50.00	50.00	-	100.00
水道水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	-
ケルセチン	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
グルコース(ブドウ糖)	-	-	-	-	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マルトース(麦芽糖)	-	-	-	-	-	0.10	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-
アルキルグルコシド	-	-	-	-	-	-	-	0.10	-	-	-	-	-	-	-
POEソルビタンモノラルミテート	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	-	-	-	-	-	-
トリエタノールアミン	1.00	0.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オルリン酸	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20	-	-	-	-	-
ホスホン酸	-	0.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ベンゾトリアゾール	-	-	0.10	-	-	-	-	-	-	0.10	-	-	-	-	-
硝酸ナトリウム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	-	-	-	-	-
セリブテン酸ナトリウム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20	-	-	-	-	-
安息香酸ナトリウム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.50	-	-	-	-	-
水酸化ナトリウム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12	-	-	-	-	-
水系イオン濃度指数 (pH)	8.1	8.1	6.2	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7.3	6.8	6.8	6.8	6~7	6~7

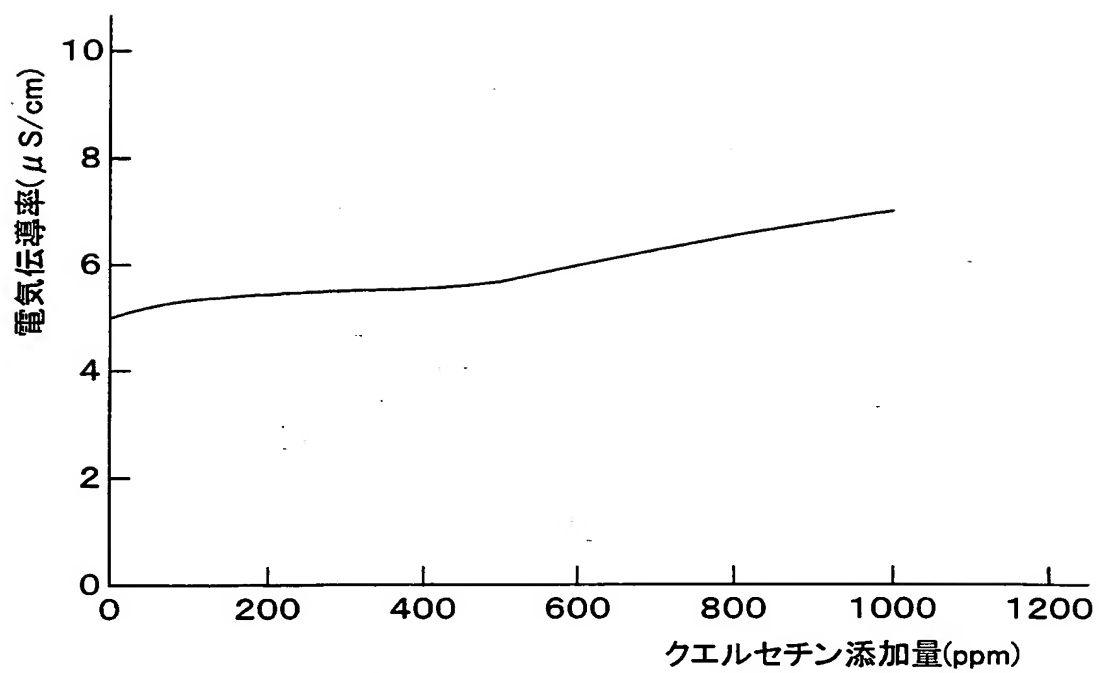
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
電気伝導度 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	290	5.0	2.1	5.3	3.6	3.5	5.0	3.2	4.4	5950	3.5	1.6	1.8	286	0.88
金属防食性試験 Air n=2 Al腐食量 (mg/cm^2)	0.01	-0.04	0.04	-0.02	-0.02	-0.03	0.00	-	-	-0.02	-0.12	-0.12	-	-0.52	0.10
	-0.01	-0.04	0.15	0.01	-0.02	-0.01	-0.02	-	-	-0.03	-0.10	-0.09	-	-0.43	0.10
金属防食性試験 N_2 n=2 Al腐食量(mg/cm^2)	0.00	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-
	-0.01	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-
不導態化電流密度 N_2 ($\mu\text{A}/\text{cm}^2$)	4.8	11	2.4	(7)	(15)	(16)	(16)	(60)	(80)	3.0	(100)	(100)	(100)	76	-
不導態化電流密度 Air ($\mu\text{A}/\text{cm}^2$)	2.4	12	2.4	-	-	-	-	-	-	3.0	2.0	1.3	-	210	-
凍結温度 ($^{\circ}\text{C}$)	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-	0	0

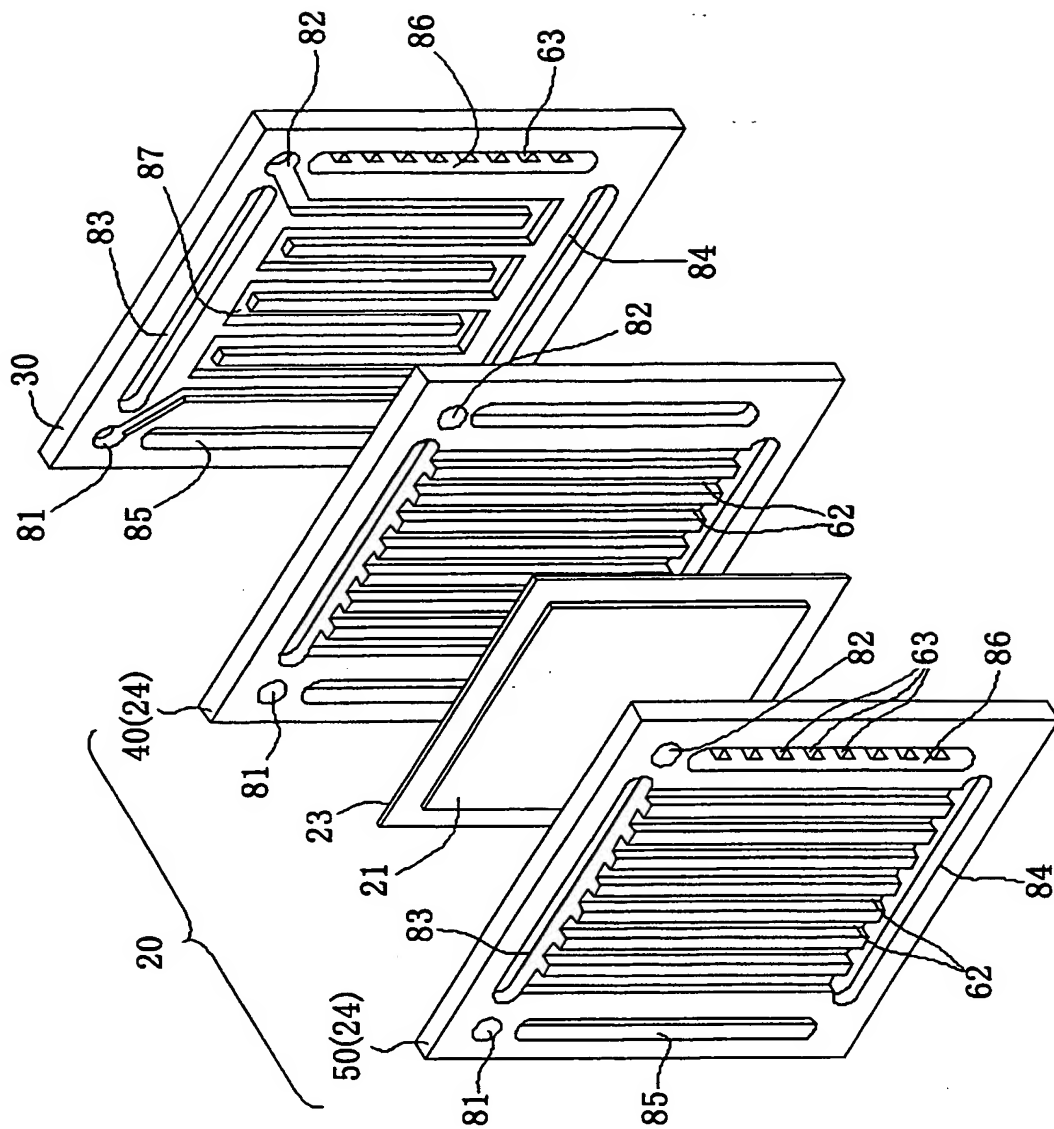
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図3



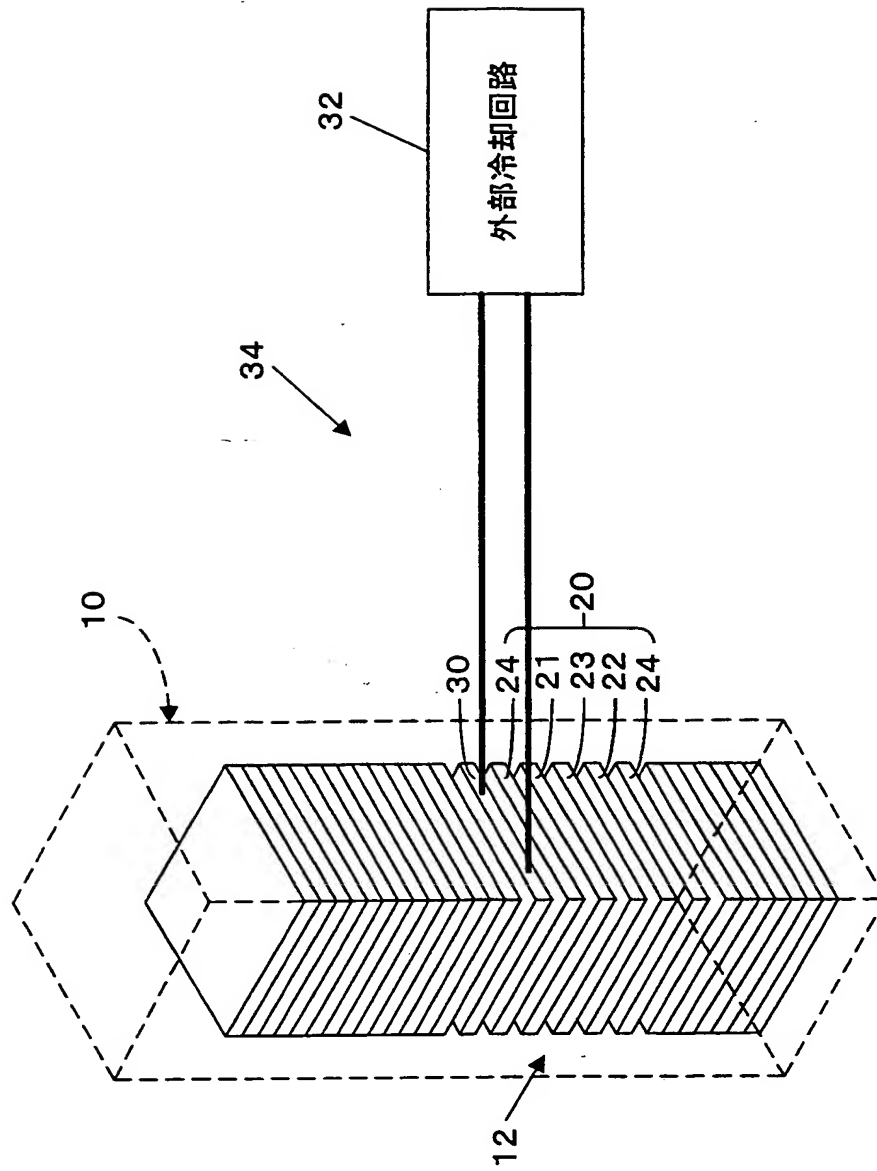
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図4



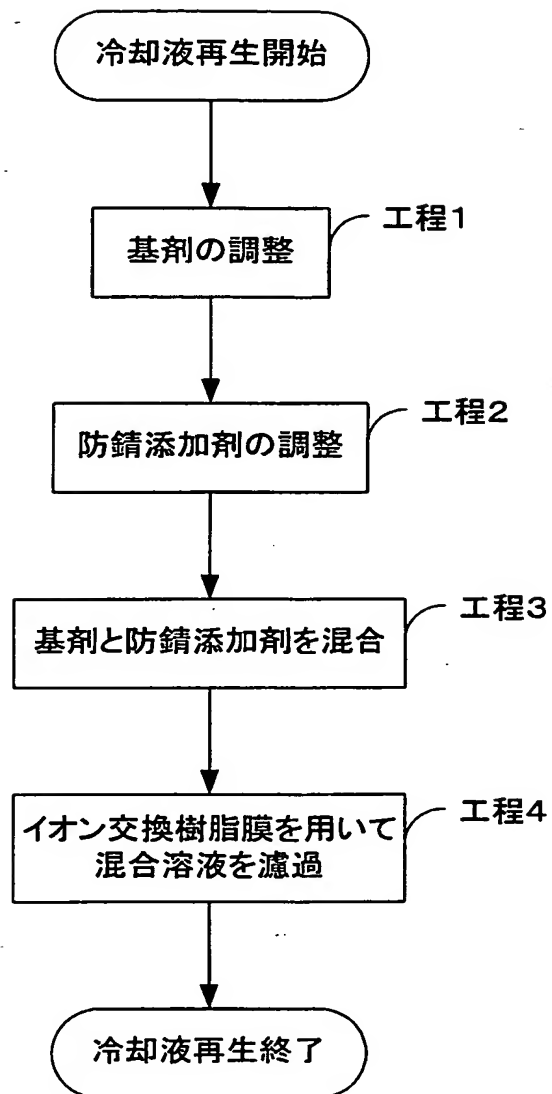
THIS PAGE BLANK

图5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ C09K5/10, H01M8/02, C23F11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ C09K5/10, H01M8/02, C23F11/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI/L (QUESTEL)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, 54-39389, A (Toyo Kogyo Co., Ltd.), 26 March, 1979 (26.03.79), comparison example 1 (Family: none)	1-10 11-17
X A	JP, 4-279690, A (Sekiyu Sangyo Kasseika Center), 05 October, 1992 (05.10.92), Par. No. 0006; working example 1; table 1 (Family: none)	1-10 11-17
X	JP, 52-94880, A (NIPPON OIL COMPANY, LTD.), 09 August, 1977 (09.08.77), Claims; working example 1; comparison example 1	1-10 11-17
A	JP, 56-32581, A (ASAHI DENKA KOGYO K.K.), 02 April, 1981 (02.04.81), Claims; working example; comparison example (Family: none)	1-17
A	JP, 2-21572, A (The Tokyo Electric Power Company, Incorporated), 24 January, 1990 (24.01.90), Claims (Family: none)	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
14 December, 2000 (14.12.00)

Date of mailing of the international search report
26 December, 2000 (26.12.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷. C09K5/10, H01M8/02, C23F11/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷. C09K5/10, H01M8/02, C23F11/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI/L(QUESTEL)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP, 54-39389, A (東洋工業株式会社) 26. 3月. 1979 (26. 03. 79) 比較例1 (ファミリーなし)	1-10 11-17
X A	JP, 4-279690, A (財団法人石油産業活性化センター) 5. 10月. 1992 (05. 10. 92) 段落0006、実施例1、表1 (ファミリーなし)	1-10 11-17
X	JP, 52-94880, A (日本石油株式会社) 9. 8月. 1977 (09. 08. 77) 特許請求の範囲、実施例1、比較例1	1-10 11-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 12. 00

国際調査報告の発送日

26.12.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤原 浩子

印

4 V

9155

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 56-32581, A (旭電化工業株式会社) 2. 4月. 1981 (02. 04. 81) 特許請求の範囲、実施例、比較例 (ファミリーなし)	1-17
A	JP, 2-21572, A (東京電力株式会社) 24. 1月. 1990 (24. 01. 90) 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-17

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 13 JUL 2001

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 PF14F480	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JPO0/06683	国際出願日 (日.月.年) 27.09.00	優先日 (日.月.年) 28.09.99	
国際特許分類(IPC) Int. Cl. C09K5/10, H01M8/02, C23F11/10			
出願人(氏名又は名称) トヨタ自動車株式会社			

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 4 ページである。

- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
 - ☒ 国際予備審査報告の基礎
 - ☐ 優先権
 - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 - ☐ 発明の単一性の欠如
 - ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - ☐ ある種の引用文献
 - ☐ 国際出願の不備
 - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 26.02.01	国際予備審査報告を作成した日 02.07.01		
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 藤原 浩子	4V	9155
電話番号 03-3581-1101 内線 3483			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-21 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 11-17 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 1-10 項、 08.06.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-6 図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲

1-17

有

請求の範囲

無

進歩性(IS)

請求の範囲

1-17

有

請求の範囲

無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲

1-17

有

請求の範囲

無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

国際調査報告に列記されたいずれの文献にも、「特定の防錆添加剤を含む燃料電池用冷却液」及び「特定の防錆剤を含む冷却剤を、イオン交換樹脂またはキレート樹脂を用いて再生する冷却液の浄化方法」について記載されておらず、また、当業者にとって自明な事項であるともいえない。

よって、請求項1-17に係る発明は、新規性及び進歩性を有する。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

請求の範囲

1. (補正後) 燃料電池を冷却するための燃料電池用冷却液であって、
水を含む基剤と、

前記燃料電池用冷却液の導電率を低導電率にて維持すると共に前記燃料電池用
冷却液の水素イオン指数をほぼ中性に維持する防錆添加剤とを含む燃料電池用冷
却液。

2. (補正後) 請求の範囲第1項に記載の燃料電池用冷却液において、

前記基剤はさらに、グリコール類を含む混合溶液であることを特徴とする燃料
電池用冷却液。

3. (補正後) 請求の範囲第1項または第2項に記載の燃料電池用冷却液にお
いて、

前記防錆添加剤は、弱アルカリ性添加剤および弱酸性添加剤のうち少なくとも
一方を含むことを特徴とする燃料電池用冷却液。

4. (補正後) 請求の範囲第1項または第2項に記載の燃料電池用冷却液にお
いて、

前記防錆添加剤は、アルカリ性添加剤と酸性添加剤とを含むことを特徴とする
燃料電池用冷却液。

5. (補正後) 請求の範囲第4項に記載の燃料電池用冷却液において、

前記アルカリ性添加剤はエタノールアミン系の物質であることを特徴とする燃
料電池用冷却液。

6. (補正後) 請求の範囲第5項に記載の燃料電池用冷却液において、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

前記エタノールアミン系物質は、トリエタノールアミン、ジエタノールアミン、およびモノエタノールアミンを含むことを特徴とする燃料電池用冷却液。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7. (補正後) 請求の範囲第4項ないし第6項のいずれかに記載の燃料電池用冷却液において、

前記酸性添加剤はトリアゾール類、リン酸類および有機リン酸類から構成される群から選択されることを特徴とする燃料電池用冷却液。

5

8. (補正後) 請求の範囲第1項ないし第7項のいずれかに記載の燃料電池用冷却液において、

前記防錆添加剤は前記燃料電池用冷却液を水素イオン指数約6～約9の範囲に維持することを特徴とする燃料電池用冷却液。

10

9. (補正後) 請求の範囲第1項ないし第8項のいずれかに記載の燃料電池用冷却液において、

前記防錆添加剤は前記燃料電池用冷却液を約 $100\mu\text{S}/\text{cm}$ 未満の低導電率に維持することを特徴とする燃料電池用冷却液。

15

10. (補正後) 請求の範囲第1項ないし第9項のいずれかに記載の燃料電池用冷却液において、

前記防錆添加剤は特にアルミニウム材料に対して防錆性を有することを特徴とする燃料電池用冷却液。

20

11. 請求の範囲第1項に記載の冷却液において、

前記防錆添加剤は、ノニオン系物質であることを特徴とする冷却液。

12. 請求の範囲第11項に記載の冷却液において、

25

前記ノニオン系物質は、糖類および非イオン界面活性剤の少なくとも一方を含むことを特徴とする冷却液。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1 3. 請求の範囲第 1 1 項または第 1 2 項に記載の冷却液において、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
[P C T 1 8 条、P C T 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 P F 14 F 480	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 0 / 0 6 6 8 3	国際出願日 (日.月.年) 2 7 . 0 9 . 0 0	優先日 (日.月.年) 2 8 . 0 9 . 9 9
出願人 (氏名又は名称) トヨタ自動車株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 5 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹. C09K5/10, H01M8/02, C23F11/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹. C09K5/10, H01M8/02, C23F11/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI/L(QUESTEL)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP, 54-39389, A (東洋工業株式会社) 26. 3月. 1979 (26. 03. 79) 比較例1 (ファミリーなし)	1-10 11-17
X A	JP, 4-279690, A (財団法人石油産業活性化センター) 5. 10月. 1992 (05. 10. 92) 段落0006、実施例1、表1 (ファミリーなし)	1-10 11-17
X	JP, 52-94880, A (日本石油株式会社) 9. 8月. 1977 (09. 08. 77) 特許請求の範囲、実施例1、比較例1	1-10 11-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 12. 00

国際調査報告の発送日

26. 12. 00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤原 浩子

印

4V

9155

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 56-32581, A (旭電化工業株式会社) 2. 4月. 1981 (02. 04. 81) 特許請求の範囲、実施例、比較例 (ファミリーなし)	1-17
A	JP, 2-21572, A (東京電力株式会社) 24. 1月. 1990 (24. 01. 90) 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-17

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRANSLATION OF JAPANESE REQUEST

1/6

PCT REQUEST

PF14F480

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	
0-2	International Filing Date	
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
0-4	Form - PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared using	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.07.2000)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	Japan Patent Office (RO/JP)
0-7	Applicant's or agent's file reference	PF14F480
I	Title of invention	COOLANT, METHOD OF ENCLOSING COOLANT, AND COOLING SYSTEM
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA
II-5	Address:	1, Toyota-cho, Toyota-shi, Aichi 471-8571 Japan
II-6	State of nationality	JP
II-7	State of residence	JP
II-8	Telephone No.	0565-28-2121
II-9	Facsimile No.	0565-23-5748

THIS PAGE BLANK (USPTO)

III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	NISHII, Mikito
III-1-5	Address:	c/o TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA 1, Toyota-cho, Toyota-shi, Aichi 471-8571 Japan
III-1-6	State of nationality	JP
III-1-7	State of residence	JP
III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	TANIKAWA, Masamine
III-2-5	Address:	c/o TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA 1, Toyota-cho, Toyota-shi, Aichi 471-8571 Japan
III-2-6	State of nationality	JP
III-2-7	State of residence	JP
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	WATANABE, Hisanori
III-3-5	Address:	c/o JAPAN CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD. 813, Kikkawa Shimizu-shi, Shizuoka 424-8558 Japan
III-3-6	State of nationality	JP
III-3-7	State of residence	JP
III-4	Applicant and/or inventor	
III-4-1	This person is:	applicant and inventor
III-4-2	Applicant for	US only
III-4-4	Name (LAST, First)	KUROKAWA, Yoshihisa
III-4-5	Address:	c/o JAPAN CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD. 813, Kikkawa Shimizu-shi, Shizuoka 424-8558 Japan
III-4-6	State of nationality	JP
III-4-7	State of residence	JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

PF14F480

III-5	Applicant and/or inventor	
III-5-1	This person is:	applicant and inventor
III-5-2	Applicant for	US only
III-5-4	Name (LAST, First)	SUGIYAMA, Satoshi
III-5-5	Address:	c/o JAPAN CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD. 813, Kikkawa Shimizu-shi, Shizuoka 424-8558 Japan
III-5-6	State of nationality	JP
III-5-7	State of residence	JP
III-6	Applicant and/or inventor	
III-6-1	This person is:	applicant and inventor
III-6-2	Applicant for	US only
III-6-4	Name (LAST, First)	YAEDA, Kazuhito
III-6-5	Address:	c/o JAPAN CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD. 813, Kikkawa Shimizu-shi, Shizuoka 424-8558 Japan
III-6-6	State of nationality	JP
III-6-7	State of residence	JP
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	IGARASHI, Takao
IV-1-2	Address:	Chuo Fushimi Building 3F 3-2, Nishiki 1-chome, Naka-ku Nagoya-shi, Aichi 460-0003 Japan
IV-1-3	Telephone No.	052-218-5061
IV-1-4	Facsimile No.	052-218-5064
IV-1-5	e-mail	igarashi@meisei.gr.jp
IV-2	Additional agent(s)	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	SHIMOIDE, Takashi
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

PF14F480

V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	CA US	
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	28 September 1999 (28.09.1999)	
VI-1-2	Number	Patent Application 11-273813	
VI-1-3	Country	JP	
VI-2	Priority claim of earlier national application		
VI-2-1	Filing date	13 June 2000 (13.06.2000)	
VI-2-2	Number	Patent Application 2000-176464	
VI-2-3	Country	JP	
VI-3	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1, VI-2	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Japan Patent Office (JPO) (ISA/JP)	
VIII	Declarations	Number of declarations	
VIII-1	Declaration as to the identity of the inventor	-	
VIII-2	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent	-	
VIII-3	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim the priority of the earlier application	-	
VIII-4	Declaration of inventorship (only for the purposes of the designation of the United States of America)	-	
VIII-5	Declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty	-	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

IX	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
IX-1	Request (including declaration sheets)	6	-
IX-2	Description	21	-
IX-3	Claims	3	-
IX-4	Abstract	1	pf14f480.txt
IX-5	Drawings	6	-
IX-7	TOTAL	37	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
IX-8	Fee calculation sheet	✓	-
IX-9	Original separate power of attorney	✓	-
IX-17	PCT-EASY diskette	-	Diskette
IX-18	Other (specified):	Revenue stamps of transmittal fee and search fee	-
IX-18	Other (specified):	Submission of certificate of payment for international fee	-
IX-19	Figure of the drawings which should accompany the abstract	5	
IX-20	Language of filing of the international application	Japanese	
X-1	Signature of applicant, agent or common representative		
X-1-1	Name (LAST, First)	IGARASHI, Takao	
X-2	Signature of applicant, agent or common representative		
X-2-1	Name (LAST, First)	SHIMOIDE, Takashi	

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/JP
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

6/6

PF14F480

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	---	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)